



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 13 000 A 1**

⑲ Aktenzeichen: 100 13 000.3  
⑳ Anmeldetag: 16. 3. 2000  
㉑ Offenlegungstag: 20. 9. 2001

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 D 1/02**  
B 65 D 1/12  
B 29 C 49/04  
B 29 C 49/22  
B 32 B 1/02  
C 09 D 5/24

DE 100 13 000 A 1

⑦1 Anmelder:  
Basell Polyolefine GmbH, 77694 Kehl, DE

⑦2 Erfinder:  
Springholz, Bernhard, Dipl.-Ing., 67547 Worms, DE;  
Rohde, Wolfgang, Dr., 67346 Speyer, DE; Haufe,  
Andreas, Dr., 67069 Ludwigshafen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Blasgeformte Behälter und Formteile aus Kunststoff mit verbesserter Antistatik

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft Behälter oder Formteile aus Kunststoff, die nach dem Blasformverfahren hergestellt sind und die verbesserte antistatische Eigenschaften besitzen. Die Behälter oder Formteile weisen eine Außenwand und eine Innenwand auf und enthalten an der Innenwand verlaufende Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen der Behälter oder Formteile und deren Verwendung.

DE 100 13 000 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die vorliegende Erfindung betrifft Behälter oder Formteile aus Kunststoff, die nach dem Blasformverfahren hergestellt sind und die verbesserte antistatische Eigenschaften besitzen.

Sowohl verschiedene Bauteile an Kraftfahrzeugen als auch Behälter für bestimmte Füllstoffe oder Einsatzorte müssen bei ihrem bestimmungsgemäßen Einsatzzweck bestimmte antistatische Eigenschaften besitzen, um möglichen Explosionsgefahren entgegenzuwirken. Kunststoffteile und Behälter aus Kunststoff haben hierin einen Nachteil gegenüber Metallteilen, da der Kunststoff als solcher den elektrischen Strom nicht leitet und deshalb an Oberflächen entstehende elektrische Aufladungen nicht ableiten kann, was bei Metallen wegen deren elektrischer Leitfähigkeit kein Problem ist. Alle bisher üblichen Maßnahmen zur Verbesserung der antistatischen Eigenschaften von Bauteilen aus Kunststoff sind mit Nachteilen in anderen Bereichen verbunden.

Antistatika, die Kunststoffen als Additiv zugesetzt werden, wirken nur in Verbindung mit Feuchtigkeit an den Oberflächen der Kunststoffwände. Sie wirken nicht, wenn keine Feuchtigkeit an die Wand gelangt und sie bergen die Gefahr in sich, durch Diffusion in das Füllgut überzugehen und dieses zu kontaminieren.

Ein bekanntes Hilfsmittel um beispielsweise Tank-Einfüllstutzen aus Kunststoff antistatisch zu gestalten, besteht aus einer Drahtspeiche, die in den Stutzen aus Kunststoff eingehängt wird. Sie ist mit dem Tankverschluß und damit mit der Karosserie aus Metall verbunden und dadurch kann eventuell auftretende elektrische Ladung abfließen. Probleme bestehen bei dieser Vorgehensweise im zeitaufwendigen nachträglichen Verlegen der Metallspeiche in dem ansonsten komplett aus Kunststoff bestehenden und im kunststofftechnischen Fügeverfahren zusammengebauten Tank-Einfüllstutzen-System.

Eine andere Variante besteht darin, den Einfüllstutzen aus mit elektrisch leitfähigem Ruß hochgefülltem Kunststoff herzustellen. Dadurch wird die Kunststoffwand selbst leitfähig. Hierbei bestehen Probleme in der durch den hohen Füllgrad verringerten Zähigkeit des Kunststoffs, die sich in einer verschlechterten Schlagzähigkeit des Einfüllstutzens niederschlagen.

Entsprechende mit Ruß gefüllte Materialtypen werden zur Herstellung antistatischer Kanister benutzt. Probleme bereiten neben der verringerten Schockfestigkeit auch die schlechtere Verschweißbarkeit des Materials, die bei den typischerweise im Blasformverfahren hergestellten Kanistern zu schlechten Quetschnahftigkeiten führt. Das Gleiche gilt bei coextrudierten Behältern mit leitfähiger Innenschicht, bei denen typischerweise ebenfalls die Quetschnahft aus Material der Innenschicht gebildet wird.

Speziell bei sogenannten Intermediate Bulk Containern (IBCs), das sind großvolumige Behälter, die aus einem inneren Kunststoffbehälter und einer äußeren Stützvorrichtung, meist aus Metall, bestehen und die für den Transport und die Lagerung von flüssigen oder pulverförmigen Chemikalien verwendet werden, werden antistatische Eigenschaften durch einen besonders engen Kontakt des Kunststoffs mit Metall-Oberflächen oder äußeres Beschichten mit einem leitfähigen Material erzeugt. Probleme dabei bestehen aber in dem hohen Materialaufwand und/oder zusätzlich notwendigen Arbeitsschritten während der Fertigung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand deshalb darin, Kunststoffteile oder Behälter aus Kunststoff mit verbesserten antistatischen Eigenschaften bereitzustellen, die einfach und wirtschaftlich in einem Schritt herzustellen sind, die aber keine oder nur geringfügige Einbußen in ihren

mechanischen Eigenschaften zeigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Behälter oder Formteile der eingangs genannten Gattung gelöst, deren Kennzeichenmerkmale darin zu sehen sind, dass die Behälter oder Formteile eine Außenwand und eine Innenwand aufweisen und dass die Behälter oder Formteile an der Innenwand verlaufende Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material enthalten.

Als elektrisch leitfähige Materialien kommen erfindungsgemäß solche Materialien in Frage, die einen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand von maximal  $10^6 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ), vorzugsweise von maximal  $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ , besitzen. Derartige Materialien sind Metalle in jeder Form oder mit Metallspänen oder Metallfäden oder Kohlenstofffasern oder leitfähigem Ruß in ausreichender Menge gefüllte selbst nicht leitfähige Kunststoffe oder intrinsisch elektrisch leitfähige Kunststoffe wie substituierte Polythiophene oder ähnliche Polymere mit konjugierten Doppelbindungen.

Der Verlauf der Bahnen auf der Innenwand der erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile kann variabel gestaltet werden. Die Bahnen können beispielsweise kreuzweise in Form von Netzwerken verlaufen oder sie können parallel angeordnet sein. Bei parallelem Verlauf der Bahnen soll der maximale Abstand zwischen den einzelnen Bahnen 20 mm, vorzugsweise 15 mm, nicht überschreiten. Bei kreuzweisem Verlauf der Bahnen sollte die maximale zusammenhängende, nicht leitfähige Gitterfläche eine Größe von  $100 \text{ cm}^2$  nicht überschreiten, vorzugsweise von  $80 \text{ cm}^2$ . Die Gesamtfläche der Innenwand der erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile, die von den Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material bedeckt ist, sollte mindestens 10% betragen, bezogen auf die gesamte Fläche der Innenwand, vorzugsweise mindestens 20%.

Als Kunststoff für die erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile werden Polyolefine eingesetzt, die aus Monomeren mit 2 bis 10 C-Atomen durch Polymerisation erhalten werden. Die Polymerisation kann alternativ im bekannten Gasphasenverfahren, in Hochdruckreaktoren, in Loop-Reaktoren oder im Slurry-Verfahren in Gegenwart von geeigneten Polymerisationskatalysatoren erfolgen. Vorzugsweise wird als Kunststoff für die erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile Polyethylen eingesetzt, wobei im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter dem Begriff Polyethylen sowohl Homopolymere wie Copolymere von Ethylen mit anderen Olefinen mit 3 bis 10 C-Atomen zu verstehen sein sollen. Das Polyethylen kann hohe (HDPE), mittlere (MDPE) oder niedrige (LDPE) Dichte haben und es kann linear (LLDPE) oder verzweigt sein.

Die Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material werden während der Herstellung der erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile während des Ausstoßvorgangs der Kunststoffschmelze aus dem Extruder in die Blasform in einem modifizierten Coextrusionsverfahren direkt auf die Innenwand des Vorformlings aufgebracht und mit dem Vorformling zusammen zum fertigen Behälter oder Formteil aufgeblasen. Dabei wird darauf geachtet, dass die Lage der Bahnen in Extrusionsrichtung und am Umfang des Formteils so gesteuert wird, dass die Bahnen möglichst nicht durch Quetschnähte verlaufen und in Quetschnähten möglichst nicht aufeinandertreffen.

Die Umfangslage der Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material wird durch einen entsprechend gestalteten Kopfdüse-Bereich der Blasformmaschine gesteuert, während die Lage der Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material in Extrusionsrichtung durch sequentielle diskontinuierliche Extrusion der Bahnschichten beeinflusst werden kann.

Die Erfindung ist bevorzugt geeignet, um antistatisch aus-

gerüstete Behälter wie Flaschen, Kanister, Fässer, IBCs oder technische Formteile wie Kraftstoffkanister aus Kunststoff oder Einfüllstutzen für Kraftstoffbehälter in Kraftfahrzeugen herzustellen.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Behälter oder Formteile liegt darin, dass die Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material keine migrierenden Additive enthalten, dass die Bahnen direkt während des Formprozesses in einem Schritt und ohne Nachbearbeitung in den Behälter oder das Formteil eingebracht werden und dass die Bahnen nicht oder kaum in die Quetschnaht hinein reichen, so dass keine oder nur eine ganz geringfügige mechanische Schwächung des Behälters oder Formteils durch die antistatische Ausrüstung verursacht wird.

#### Patentansprüche

1. Behälter oder Formteile aus Kunststoff, die nach dem Blasformverfahren hergestellt sind und die verbesserte antistatische Eigenschaften besitzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Behälter oder Formteile eine Außenwand und eine Innenwand aufweisen und dass die Behälter oder Formteile an der Innenwand verlaufende Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material enthalten.
2. Behälter oder Formteile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als elektrisch leitfähige Materialien solche Materialien enthalten, die einen spezifischen elektrischen Durchgangswiderstand von maximal  $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ , vorzugsweise von maximal  $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ , besitzen.
3. Behälter oder Formteile nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie als elektrisch leitfähige Materialien Metalle oder mit Metallspänen oder Metallfäden oder Kohlenstofffasern oder leitfähigem Ruß in ausreichender Menge gefüllte selbst nicht leitfähige Kunststoffe oder intrinsisch elektrisch leitfähige Kunststoffe wie substituierte Polythiophene oder andere Polymere mit konjugierten Doppelbindungen enthalten.
4. Behälter oder Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen auf der Innenwand der Behälter oder Formteile kreuzweise in Form von Netzwerken oder parallel angeordnet sind, wobei der maximale Abstand zwischen den einzelnen parallelen Bahnen 20 mm, vorzugsweise 15 mm, beträgt.
5. Behälter oder Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei kreuzweisem Verlauf der Bahnen die maximale zusammenhängende, nicht elektrisch leitfähige Gitterfläche eine Größe von  $100 \text{ cm}^2$ , vorzugsweise von  $80 \text{ cm}^2$ , nicht überschreitet.
6. Behälter oder Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtfläche der Innenwand der Behälter oder Formteile, die von den Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material bedeckt ist, mindestens 10% beträgt, bezogen auf die gesamte Fläche der Innenwand, vorzugsweise mindestens 20%.
7. Behälter oder Formteile nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Kunststoff Polyolefine eingesetzt, die aus Monomeren mit 2 bis 10 C-Atomen durch Polymerisation erhalten werden, wobei die Polymerisation im Gasphasenverfahren, in Hochdruckreaktoren, in Loop-Reaktoren oder im Slurry-Verfahren in Gegenwart von geeigneten Polymerisationskatalysatoren erfolgen kann, vorzugsweise Polyethylen.

8. Verfahren zum Herstellen von Behältern oder Formteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Kunststoff zunächst in einem Extruder aufgeschmolzen, dann in schmelzflüssigem Zustand zu einem Vorformling in eine Blasform ausgestoßen und dann durch Druckluft aufgeblasen und abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnen aus elektrisch leitfähigem Material während des Ausstoßvorgangs der Kunststoffschmelze aus dem Extruder in die Blasform in einem modifizierten Coextrusionsverfahren direkt auf die Innenwand des Vorformlings aufgebracht und mit dem Vorformling zusammen zum fertigen Behälter oder Formteil aufgeblasen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Bahnen in Extrusionsrichtung und am Umfang des Formteils so gesteuert wird, dass die Bahnen nicht durch Quetschnähte verlaufen oder in Quetschnähten nicht aufeinandertreffen.

10. Verwendung von Behältern oder Formteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 für antistatisch ausgerüstete Behälter wie Flaschen, Kanister, Fässer, IBCs oder technische Formteile wie Kraftstoffkanister aus Kunststoff oder Einfüllstutzen für Kraftstoffbehälter in Kraftfahrzeugen.

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY